

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-060397  
(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

(21)Application number : 2001-240821  
(22)Date of filing : 08.08.2001

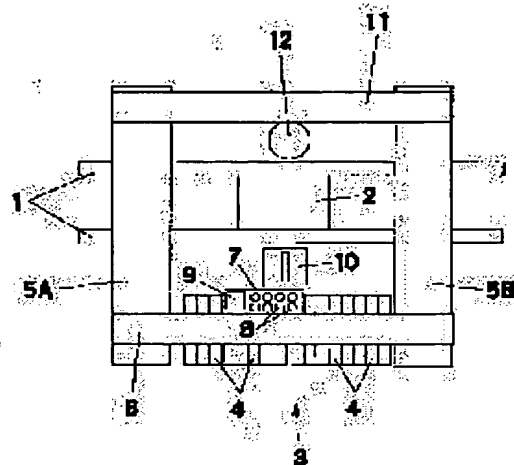
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(72)Inventor : HIDESE WATARU  
NAKAJIMA TOSHIKI

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR MOUNTING ELECTRONIC COMPONENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus and a method for mounting an electronic component, capable of efficiently mounting the component on a substrate.

**SOLUTION:** The apparatus, for mounting the electronic component takes out the component from a component supply unit 3 by a transfer head 7 and transfers and mounts the component on the substrate 2 in which a cream solder, is printed in a previous step. The apparatus comprises a substrate-recognizing camera 12 for imaging to detect solder position printed on the substrate 2, positioned on a conveying passage 1 by moving independently from the head 7, by advancing or retracting with respect to the substrate 2 positioned on the passage 1. The method for mounting the electronic component comprises an imaging step of imaging the substrate 2 by the camera 12, and a component take-out step of taking to the component by the head 7 by the supply unit 3, to be executed simultaneously in parallel therewith. Thus, the tact time can be shortened, and the component can be mounted efficiently on the substrate.



1 搬送路 8 溶剤ノズル  
2 基板 10 溶剤塗布カメラ  
3 部品供給部 12 基板認識カメラ  
7 移送ヘッド

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-60397

(P2003-60397A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003. 2. 28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 13/04

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

テ-マコード\* (参考)

M 5 E 3 1 3

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-240821 (P2001-240821)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001. 8. 8)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 秀瀬 渡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中島 俊明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

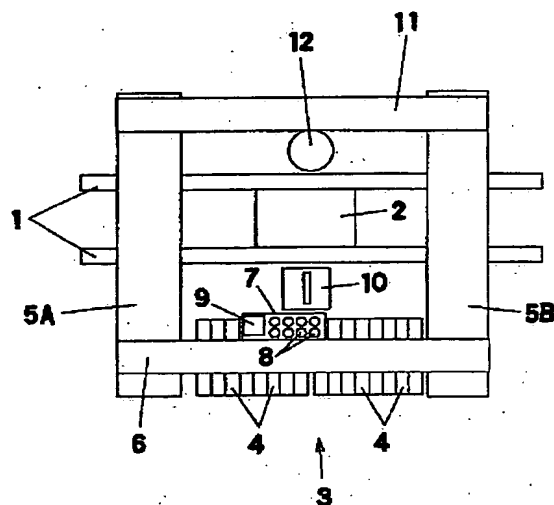
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品実装装置および電子部品実装方法

(57) 【要約】

【課題】 電子部品を効率よく基板に実装することができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 部品供給部3から電子部品を移載ヘッド7によって取り出して前工程においてクリーム半田が印刷された基板2に移送搭載する電子部品実装装置において、移載ヘッド7と独立して移動し搬送路1上に位置決めされた基板2に対して進退して基板2に印刷された半田位置検出のための撮像を行う基板認識カメラ12を備え、基板2における基板認識カメラ12による撮像工程と部品供給部3における移載ヘッド7による部品取り出し工程とを同時並行的に行う。これにより、タクトタイムを短縮することができ、電子部品を効率よく基板に実装することができる。



- |         |            |
|---------|------------|
| 1 搬送路   | 8 吸着ノズル    |
| 2 基板    | 10 部品認識カメラ |
| 3 部品供給部 | 12 基板認識カメラ |
| 7 移載ヘッド |            |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品を移載ヘッドによって基板に移送搭載する電子部品実装装置であって、前記電子部品を供給する部品供給部と、前記基板を位置決めする基板位置決め部と、前記電子部品を吸着して保持する吸着ノズルを複数備えた前記移載ヘッドを前記部品供給部と基板位置決め部との間で移動させるとともに部品供給部における電子部品の取り出し時および基板位置決め部における電子部品の搭載時に移載ヘッドの位置合わせ動作を行うヘッド移動手段と、基板位置決め部に対して進退可能に配設され基板位置決め部の基板上に進出した時に前記基板を撮像する撮像手段と、この撮像により得られた画像データに基づいて前記基板の電極に印刷された半田の位置を検出する半田位置検出手段と、この半田位置検出結果に基づいて前記移載ヘッドによる電子部品の搭載動作における実装座標を演算する実装座標演算手段と、この実装座標に基づいて前記ヘッド移動手段を制御する制御部とを備えたことを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項2】ヘッド移動手段により移動する移載ヘッドによって電子部品を部品供給部から取り出し、基板位置決め部に位置決めされた基板に移送搭載する電子部品実装方法であって、前記移載ヘッドによって部品供給部から電子部品を取り出す部品取り出し工程と、前記基板位置決め部に対して進退可能に配設された撮像手段を基板位置決め部の基板上に進出させて前記基板を撮像する撮像工程と、この撮像により得られた画像データに基づいて前記基板の電極に印刷された半田の位置を検出する半田位置検出工程と、この半田位置検出結果に基づいて前記移載ヘッドによる電子部品の搭載動作における実装座標を演算する実装座標演算工程と、この実装座標に基づいて前記ヘッド移動手段を制御して電子部品を基板へ搭載する部品搭載工程とを含み、基板位置決め部における前記撮像工程と部品供給部における部品取り出し工程とを同時並行的に行うことを特徴とする電子部品実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を基板に実装する電子部品実装装置および電子部品実装方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年電子部品の小型化や実装密度の高度化に伴って、基板の電極に電子部品を実装する際の位置精度も高度化している。例えば、0.6mm×0.3mm程度の微小サイズの電子部品が既に実用化されており、このような電子部品の実装に際しては、きわめて高い実装位置精度が求められる。このため、電子部品が基板の電極に印刷された半田に対して正しく位置合わせされるように、印刷後の半田を認識して位置を検出することにより電子部品を基板上への搭載する際の目標位置座

標を補正する場合がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の実装装置によって上記補正を行う場合には、半田位置検出のための基板上でのカメラの撮像動作と移載ヘッドによる実装動作とを同一サイクル内で行うことからタクトタイムが遅延する傾向にあった。特に1枚の基板内に多数の単位基板が作り込まれた多数枚取り基板では、単位基板毎に半田位置検出を行う必要があることから撮像に要する時間が長く、実装効率の向上を図る上で大きな障害となっていた。

【0004】そこで本発明は、電子部品を効率よく基板に実装することができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電子部品実装装置は、電子部品を移載ヘッドによって基板に移送搭載する電子部品実装装置であって、前記電子部品を供給する部品供給部と、前記基板を位置決めする基板位置決め部と、前記電子部品を吸着して保持する吸着ノズルを複数備えた前記移載ヘッドを前記部品供給部と基板位置決め部との間で移動させるとともに部品供給部における電子部品の取り出し時および基板位置決め部における電子部品の搭載時に移載ヘッドの位置合わせ動作を行うヘッド移動手段と、基板位置決め部に対して進退可能に配設され基板位置決め部の基板上に進出した時に前記基板を撮像する撮像手段と、この撮像により得られた画像データに基づいて前記基板の電極に印刷された半田の位置を検出する半田位置検出手段と、この半田位置検出結果に基づいて前記移載ヘッドによる電子部品の搭載動作における実装座標を演算する実装座標演算手段と、この実装座標に基づいて前記ヘッド移動手段を制御する制御部とを備えた。

【0006】請求項2記載の電子部品実装方法は、ヘッド移動手段により移動する移載ヘッドによって電子部品を部品供給部から取り出し、基板位置決め部に位置決めされた基板に移送搭載する電子部品実装方法であって、前記移載ヘッドによって部品供給部から電子部品を取り出す部品取り出し工程と、前記基板位置決め部に対して進退可能に配設された撮像手段を基板位置決め部の基板上に進出させて前記基板を撮像する撮像工程と、この撮像により得られた画像データに基づいて前記基板の電極に印刷された半田の位置を検出する半田位置検出工程と、この半田位置検出結果に基づいて前記移載ヘッドによる電子部品の搭載動作における実装座標を演算する実装座標演算工程と、この実装座標に基づいて前記ヘッド移動手段を制御して電子部品を基板へ搭載する部品搭載工程とを含み、基板位置決め部における前記撮像工程と部品供給部における部品取り出し工程とを同時並行的に行う。

10

20

30

40

50

【0007】本発明によれば、半田印刷後の基板を撮像することによって検出された半田位置検出結果に基づいて移載ヘッドによる電子部品の搭載動作における実装座標を演算し、この実装座標に基づいてヘッド移動手段の位置合わせを行って電子部品を基板へ搭載するようにした電子部品実装において、半田位置検出のための撮像工程と移載ヘッドによる部品取り出し工程とを同時並行的に行うことにより、搭載状態において電子部品と印刷された半田との位置ずれを防止するとともに、タクトタイムを短縮して効率のよい電子部品の実装を実現することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の平面図、図2は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の実装対象となる基板の部分平面図、図3は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の制御系の構成を示すブロック図、図4は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置による実装座標更新処理のフロー図、図5、図6は本発明の一実施の形態の電子部品実装方法の工程説明図である。

【0009】まず図1を参照して電子部品実装装置の全体構造について説明する。図1において、X方向に配設された搬送路1には、電子部品の実装対象となる基板2が載置されている。搬送路1は上流側から搬入される基板2を受け取り、電子部品実装位置に位置決めする。したがって搬送路1は基板2を位置決めする基板位置決め部となっている。ここで搬入される基板2の電極には、前工程においてクリーム半田が印刷されており、このクリーム半田上に電子部品が搭載される。

【0010】搬送路1の手前側には電子部品を供給する部品供給部3が配設されている。部品供給部3には、多数のテープフィーダ4が並設されている。テープフィーダ4は各種の電子部品をテープに保持された状態で収容し、以下に説明する移載ヘッドによる取り出し位置に電子部品を供給する。

【0011】搬送路1の上方には、搬送路1と直交するY方向に2つのY軸テーブル5A、5Bが基板位置決め部を挟んで配設されており、Y軸テーブル5A、5Bには、第1のX軸テーブル6及び第2のX軸テーブル11が架設されている。第1のX軸テーブル6には複数の吸着ノズル8を備えた移載ヘッド7が装着されており、第2のX軸テーブル11には基板認識カメラ12が装着されている。

【0012】Y軸テーブル5A、第1のX軸テーブル6を駆動することにより、移載ヘッド7は部品供給部3と基板位置決め部（搬送路1）上の基板2との間を往復移動する。そして部品供給部3のテープフィーダ4から電子部品をピックアップし、基板2に移送搭載する。したがってY軸テーブル5A、第1のX軸テーブル6は、移

載ヘッド移動手段となっている。

【0013】Y軸テーブル5B、第2のX軸テーブル11を駆動することにより、基板認識カメラ12はXY方向に水平移動し、搬送路1に位置決めされた基板2に対して進退する。そして基板認識カメラ12が基板2の上方の任意位置に進出した状態において、下方の基板2の任意位置を撮像する。これにより、基板2上の認識対象の位置や形状を検出することができる。すなわち、後述するように基板2に形成された認識マークの位置や電子部品が接合される電極2aの位置が検出されると共に、電極2a上に印刷されたクリーム半田Sを撮像することにより、クリーム半田Sの位置を検出することができる。

【0014】なお移載ヘッド7には移載ヘッド7と一体的に移動するヘッド付属カメラ9が装着されており、ヘッド付属カメラ9と基板認識カメラ12によって同一対象を撮像することにより、移載ヘッド7から独立して移動する基板認識カメラ12の座標系と、移載ヘッド7の駆動座標系とのキャリブレーションを行えるようになっている。

【0015】部品供給部3と搬送路1との間の移載ヘッド7の移動経路には、部品認識カメラ10が設けられている。部品供給部3にて電子部品を取り出した移載ヘッド7が部品認識カメラ10上を通過する際に、部品認識カメラ10は吸着ノズル8に保持された状態の電子部品を下方から撮像する。これにより、電子部品が認識され電子部品の識別や位置の検出が行われる。

【0016】次に図2を参照して、実装対象の基板2について説明する。図2(a)に示すように、基板2には電子部品の接続用の端子が半田接合される電極2aが多数形成されている。上下に対をなす2つの電極2aは、1つのチップ型の電子部品の2つの端子に対応して設けられている。すなわち電極2aの midpoint を示すP1、P2、P3が、これらの電子部品の実装点であり、基板2に設けられた認識マークAと各点P1、P2、P3との相対位置座標(x1、y1)、(x2、y2)、(x3、y3)が、各実装点の位置を示す実装座標となっている。これらの実装座標は、後述するように各基板品種ごとの実装データとしてデータ記憶部に記憶されている。

【0017】図2(b)は、電子部品実装の前工程においてクリーム半田Sが印刷された状態の基板2を示しており、各電極2aには電極形状に対応したクリーム半田Sがスクリーン印刷装置によって印刷される。ここで、印刷工程におけるマスクプレートの位置合わせ誤差など各種の要因によって、クリーム半田Sは必ずしも電極2aの位置と一致しておらず、電極2aによって位置ずれを示す場合がある。

【0018】すなわち、上下に対をなす2電極に印刷されたクリーム半田Sの midpoint P'1、P'2、P'3は、

図2(a)に示すP1、P2、P3とは一致せず各電極毎にばらついていて、本実施の形態に示す電子部品実装方法では、電子部品を搭載する際の目標位置として、本来の実装データ上の目標位置P1、P2、P3の代わりに、P'1、P'2、P'3を目標位置とすることにより、電子部品の端子がクリーム半田Sと位置ずれを生じることによるリフロー時の不具合を防止するようにしている。

【0019】次に図3を参照して電子部品実装装置の制御系の構成を説明する。図3において、CPU20は制御部であり、電子部品実装装置全体の動作や処理に必要な演算を行う。プログラム記憶部21は、移載ヘッド7による実装動作を実行するための動作プログラムや基板認識・部品認識などの認識処理のための処理プログラムなど各種のプログラムを記憶する。データ記憶部22は、図2(a)に示す実装データなどの各種データを記憶する。

【0020】画像認識部23は、ヘッド付属カメラ9、部品認識カメラ10や基板認識カメラ12の撮像によって得られた画像データを認識処理する。これにより、基板認識カメラ12と移載ヘッド7の座標系相互のキャリブレーションや、移載ヘッド7に保持された状態の電子部品の位置認識、基板2に印刷されたクリーム半田Sの位置検出など、各種認識処理が行われる。したがって、画像認識部23は半田位置検出手段となっている。

【0021】実装座標演算部24は、画像認識部23によって検出された半田位置検出結果に基づき、移載ヘッド7による電子部品の搭載動作における実装座標を演算する。すなわち、図2(b)に示すように、各電極2aに対応したクリーム半田Sの位置に基づき、半田中点P'1、P'2、P'3の認識マークAに対する相対位置座標( $x'1$ 、 $y'1$ )、( $x'2$ 、 $y'2$ )、( $x'3$ 、 $y'3$ )を、半田位置ずれを補正した新たな実装座標として算出する。

【0022】算出された実装座標は、データ記憶部22に送られ、これにより実装座標が更新される。すなわち、当初は設計データ上での電極の位置座標に基づいて決定された実装座標が記憶されており、半田位置検出後に検出結果に基づき実装座標を上書きする形でデータ更新される。

【0023】機構駆動部25は、CPU20によって制御され以下の各機構を駆動する。基板搬送機構26は、搬送路1における基板2の搬送機構である。ヘッド移動機構27(ヘッド移動手段)は、Y軸テーブル5A及び第1のX軸テーブル6によって移載ヘッド7を移動させる。この移載ヘッド7が基板2上で部品搭載動作を行う際には、前述の更新された実装データに基づいて、ヘッド移動機構27が駆動される。カメラ移動機構28は、Y軸テーブル5B及び第2のX軸テーブル11によって基板認識カメラ12を移動させる。CPU20がヘッド

移動手段を制御する際には、更新された実装座標に基づいて、移載ヘッド7を基板2に対して位置合わせする。

【0024】この電子部品実装装置は上記のように構成されており、以下、この電子部品実装装置による実装方法について説明する。ここでは、前工程でクリーム半田Sが印刷された基板2を対象として電子部品を実装するに際し、予め各電極毎にクリーム半田Sの印刷位置を検出し、この半田位置検出結果に基づいて実装座標を更新する処理を行うようにしている。この実装座標更新処理について、図4を参照して説明する。

【0025】まず図4において、半田印刷後の基板2が搬送路1上を搬送され、基板位置決め部に位置決めされる(ST1)。次いで基板認識カメラ12を基板2上に進出させ、基板2の認識マークA(図2参照)を基板認識カメラ12で撮像し、基板2の位置を認識する(ST2)。次にカメラ移動機構28を駆動して位置検出対象の電極2a上に基板認識カメラ12を位置させ(ST3)、基板認識カメラ12で電極2aを撮像して画像データを取得する(ST4)。各電極2a撮像時の基板認識カメラ12の移動には、予め設計データに基づいて作成されたデータ記憶部22に記憶された実装位置が用いられる。

【0026】次いで、求められた画像データに基づいて、図2(b)に示すように電極2a上に印刷されたクリーム半田Sを画像認識部23によって認識して半田位置を検出する(ST5)。この後、次検出対象の電極2aの有無が判断され(ST6)、次検出対象があれば、ST3に戻って半田位置検出を反復し、ST6にて全ての検出対象について検出完了と判断されたならば、この半田位置検出結果に基づき、実装座標演算部24によって、認識マークAに対する印刷点P'1、P'2、P'3・・・(1対の電極2aに印刷されたクリーム半田Sの重心位置)の相対座標( $x'1$ 、 $y'1$ )、( $x'2$ 、 $y'2$ )、( $x'3$ 、 $y'3$ )・・・を、実装座標として算出し、データ記憶部22に記憶させる(ST8)。これにより、半田位置ずれを加味した実装位置データ作成処理を完了する。

【0027】また上記(ST1)～(ST8)の動作と並行して、図5(a)に示すように、移載ヘッド7は部品供給部3のテーブルから電子部品を吸着ノズル8によって取り出し、次いで図5(b)に示すように部品認識カメラ10上へ移動する。そしてここで移載ヘッド7が部品認識カメラ10上を所定のスキャン速度で水平移動することにより、複数の吸着ノズル8によって保持された状態の電子部品が順次下方から撮像される。

【0028】図6(a)はこのようにして撮像が完了した状態を示している。そしてこの撮像によって得られた画像を画像認識部23によって認識処理することにより、電子部品の識別や位置検出が行われる。この状態においては、基板認識カメラ12は基板2の上方から退避

しており、移載ヘッド7の基板2上への進出を妨げない。

【0029】その後、図6(b)に示すように移載ヘッド7は基板2上に移動し、ここで保持した電子部品を基板2の実装点に搭載する。この搭載動作においては、各電極2aに電子部品を搭載する際に、前述の半田検出結果に基づいて更新された実装座標に従って電子部品が搭載される。すなわち、図2(b)に示すように印刷されたクリーム半田Sが電極2aに対して位置ずれを生じている場合には、電子部品は電極2aそのものの位置ではなくクリーム半田Sの印刷点P'1、P'2、P'3...を目標位置として搭載される。したがって搭載された電子部品の端子は、電極2aに対しては位置ずれ状態にあるものの、クリーム半田Sに対して位置ずれを生じることなく搭載される。

【0030】そしてこの後、各電極位置に電子部品が搭載された基板2はリフロー工程に送られ、ここで加熱されることによりクリーム半田Sが溶融して、電子部品の端子は電極2aに半田接合される。このとき、加熱前には電極2aに対して位置ずれ状態にあった端子は、クリーム半田Sが溶融する際のセルフアライメント効果、すなわち溶融半田が電極2a表面に沿って濡れ広がる作用によって、電極2aに引き寄せられ、電極2aに対して正しい位置・姿勢で、位置ずれを生じることなく半田接合される。

【0031】上記説明したように、本実施の形態では、実装位置データの作成を実物基板における半田印刷位置の測定結果に基づいて行うようにしている。これにより、基板上での半田印刷位置のばらつきに起因する電子部品の実装位置ずれを防止することができ、高い実装精度を要する微小サイズの電子部品を実装対象とする場合においても、半田接合後の電子部品の位置ずれを防止して実装不良を減少させることが可能となる。

【0032】上記実施の形態に示す電子部品実装方法は、搬送路1に対して進退可能に配設された基板認識カメラ12を基板2上に進出させて基板2を撮像する撮像工程と、この撮像により得られた画像データに基づいて基板2の電極2aに印刷された半田の位置を検出する半田位置検出工程と、この半田位置検出結果に基づいて移載ヘッド7による電子部品の搭載動作における実装座標を演算する実装座標演算工程と、この実装座標に基づいてヘッド移動手段による位置合わせを行って電子部品を基板2へ搭載する部品搭載工程とを含んだものとなっている。

【0033】そして、上記各工程を実行する際に、基板

認識カメラ12による半田位置検出のための撮像工程と移載ヘッド7による部品取り出し工程とを同時並行的に行い、半田位置検出結果に基づいて実装座標を算出した後、直ちに部品搭載工程に移行できるようになっている。これにより、撮像工程と部品取り出し工程とを同一サイクル内で行う従来の方法と比較して、タクトタイムを短縮して効率のよい電子部品実装を行うことができる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、基板を撮像することによって検出された半田位置検出結果に基づいて移載ヘッドによる電子部品の搭載動作における実装座標を演算し、この実装座標に基づいてヘッド移動手段の位置合わせを行って電子部品を基板へ搭載するようにした電子部品実装において、半田位置検出のための撮像工程と移載ヘッドによる部品取り出し工程とを同時並行的に行うようにしたので、搭載状態において電子部品と印刷された半田との位置ずれを防止するとともに、タクトタイムを短縮して効率のよい電子部品の実装を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の平面図

【図2】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の実装対象となる基板の部分平面図

【図3】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の制御系の構成を示すブロック図

【図4】本発明の一実施の形態の電子部品実装装置による実装座標更新処理のフロー図

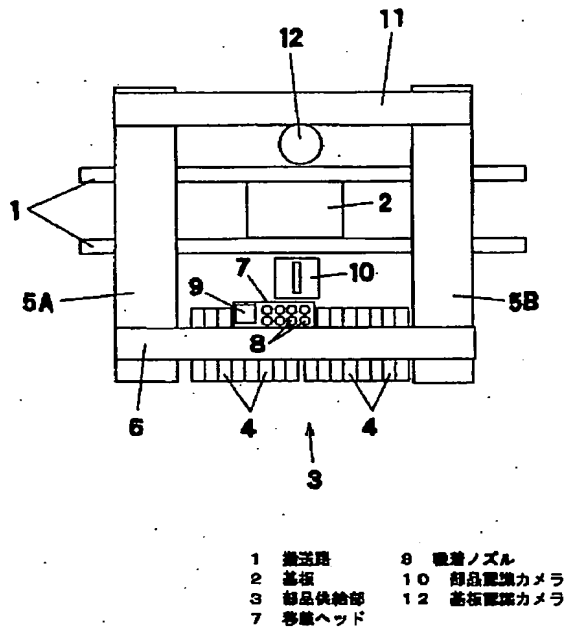
【図5】本発明の一実施の形態の電子部品実装方法の工程説明図

【図6】本発明の一実施の形態の電子部品実装方法の工程説明図

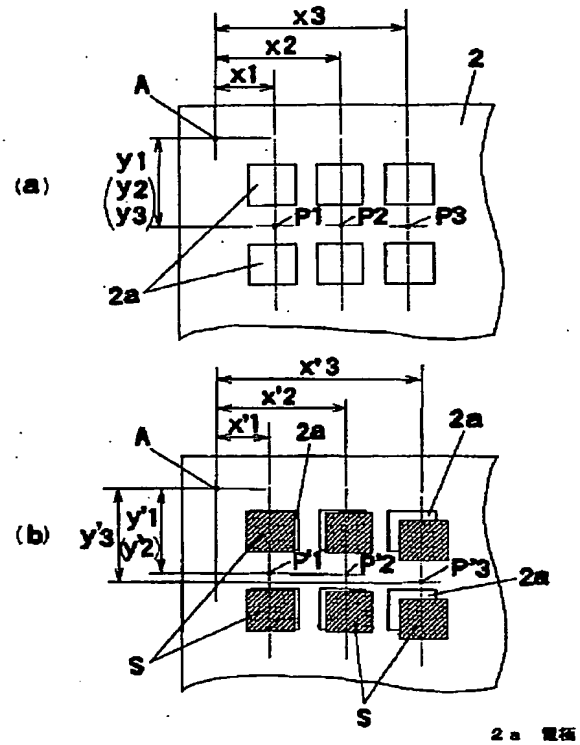
【符号の説明】

- 1 搬送路
- 2 基板
- 2a 電極
- 3 部品供給部
- 7 移載ヘッド
- 8 吸着ノズル
- 10 部品認識カメラ
- 12 基板認識カメラ
- 20 CPU
- 23 画像認識部
- 24 実装座標演算部

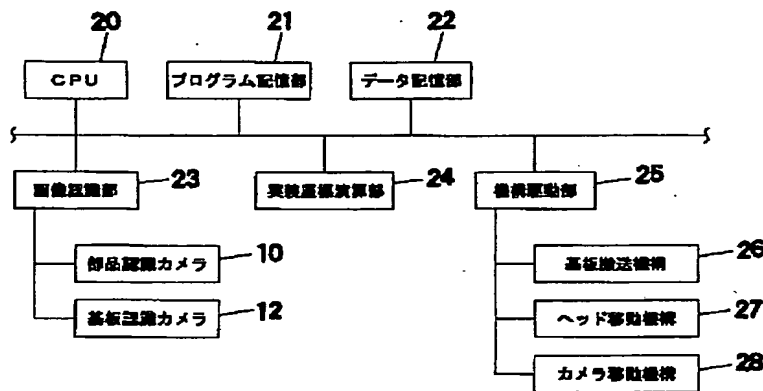
【図1】



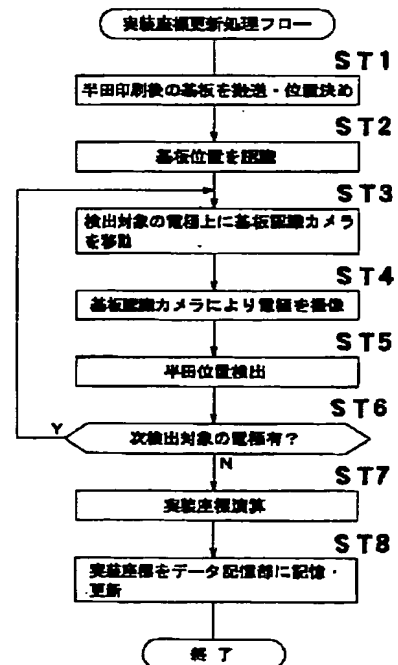
【図2】



【図3】

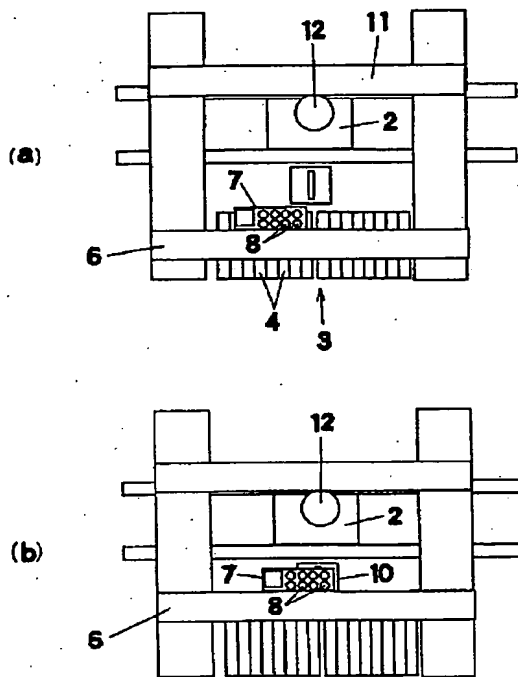


【図4】

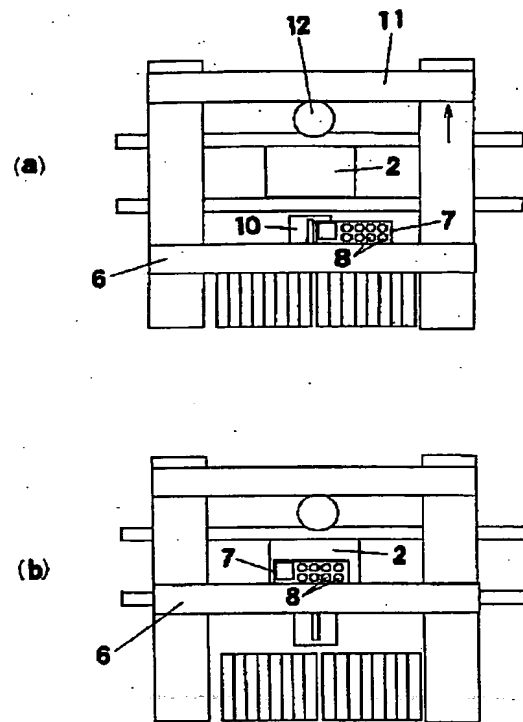




【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 CC04 EE02 EE03  
EE24 EE25 FF11 FF24 FF28  
FF33 FG06

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**